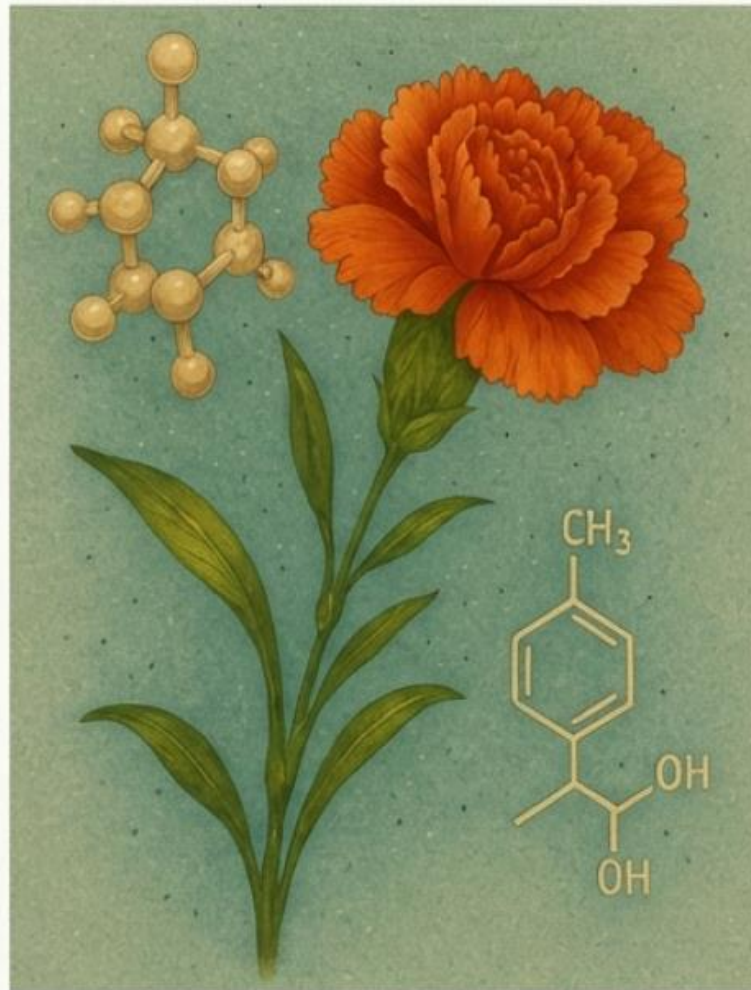




Χημεία με Άρωμα Γαρύφαλλου... που Απωθεί!

Μια μαθητική έρευνα για την απομόνωση της ευγενόλης και την εφαρμογή της ως φυσικό εντομοαπωθητικό.

Μαθητές: Πέτρος Γιαννή, Φιλίππου Ξένια και Αλεξάνδρα Χριστοδούλου

Από τη Φύση στο Εργαστήριο: Ο Σκοπός της Έρευνας



Το Πρόβλημα

- Η ευρεία χρήση συνθετικών παρασιτοκτόνων επιβαρύνει το περιβάλλον και την υγεία.
- Ανάγκη για βιώσιμες, μη τοξικές εναλλακτικές λύσεις.

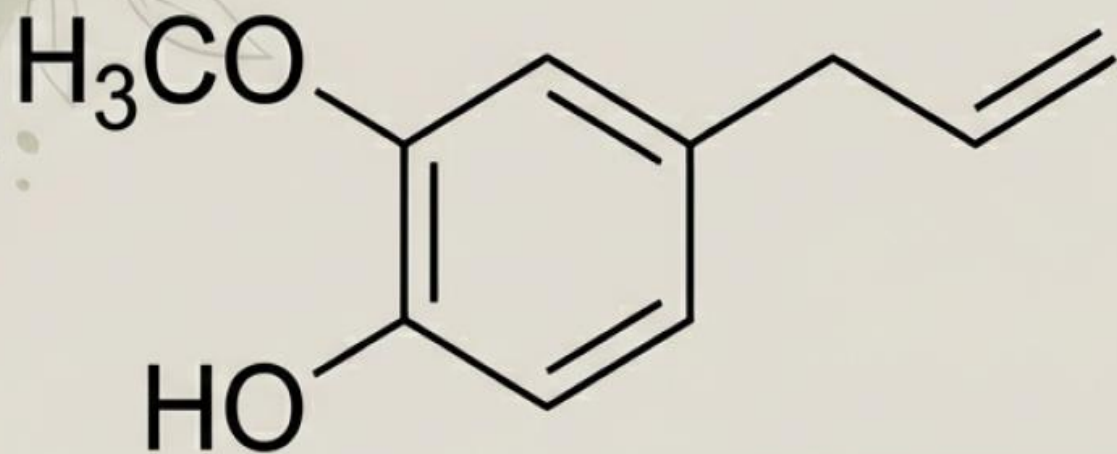


Η Αποστολή (Green Chemistry)

- **Σύνδεση:** Η Χημεία ως εργαλείο της Πράσινης Τεχνολογίας.
- **Στόχος:** Η απομόνωση της ευγενόλης από ανανεώσιμες πηγές (γαρύφαλλο).
- **Εφαρμογή:** Δημιουργία ενός φυσικού σκευάσματος για την καταπολέμηση ασθενειών σε φυτά.



«Η επιστήμη μπορεί να υπηρετεί τον άνθρωπο και το περιβάλλον με καινοτόμους αλλά βιώσιμους τρόπους.»



Ευγενόλη ($\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$)



Γνωριμία με το Μόριο

Τι είναι:

Φαινολική ένωση και κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου του γαρύφαλλου. Χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα ως αναλγητικό.

Ιδιότητες:

Αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδης, αναισθητική (οδοντιατρική) και εντομοαπωθητική.

Χημική Δομή:

- Φαινολική ομάδα (προσδίδει οξύτητα).
- Πλευρική αλυσίδα (επηρεάζει τη λιποφιλικότητα).

Μεθοδολογία: Ο Οδικός Χάρτης της Έρευνας

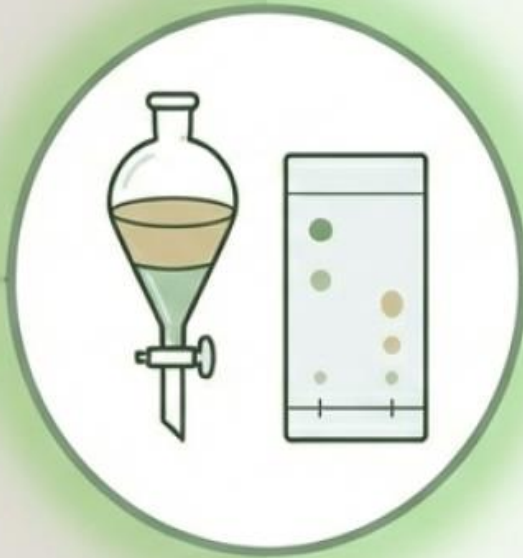


Στάδιο Α: Απομόνωση



Απλή απόσταξη
γαρύφαλλων για
παραλαβή αιθέριου
ελαίου.

Στάδιο Β: Καθαρισμός & Ταυτοποίηση



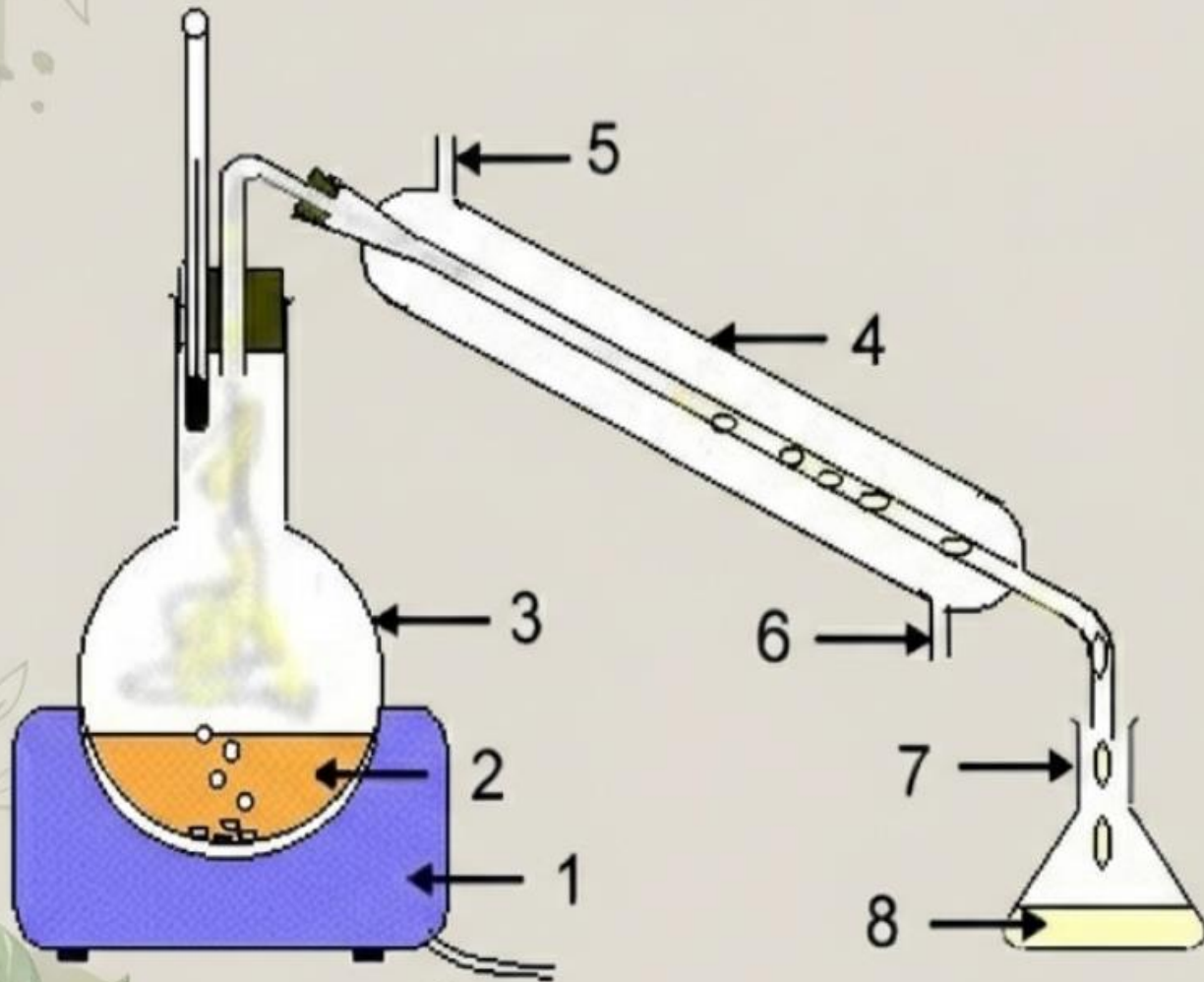
Εκχύλιση με αιθανόλη.
Χρωματογραφία (TLC) και
αντίδραση με $FeCl_3$.

Στάδιο Γ: Εφαρμογή



Παρασκευή
εντομοαπωθητικού
γαλακτώματος και
εφαρμογή σε φυτά.

Στάδιο Α: Η Διαδικασία της Απλής Απόσταξης



Αρχή Λειτουργίας: Διαχωρισμός βάσει διαφορετικών σημείων βρασμού.

- Νερό: 100°C
- Ευγενόλη: 254°C

Το Φαινόμενο: Η ευγενόλη παρασύρεται από τους υδατμούς (ατμοαπόσταξη) σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

Παρατήρηση: Το μίγμα έβρασε στους 97°C επιβεβαιώνοντας τη συμπεριφορά μίγματος.

Εξοπλισμός: Σφαιρική φιάλη, ψυκτήρας, λύχνος αιθανόλης, κομματάκια πορσελάνης.

Παρατηρήσεις κατά την Απόσταξη



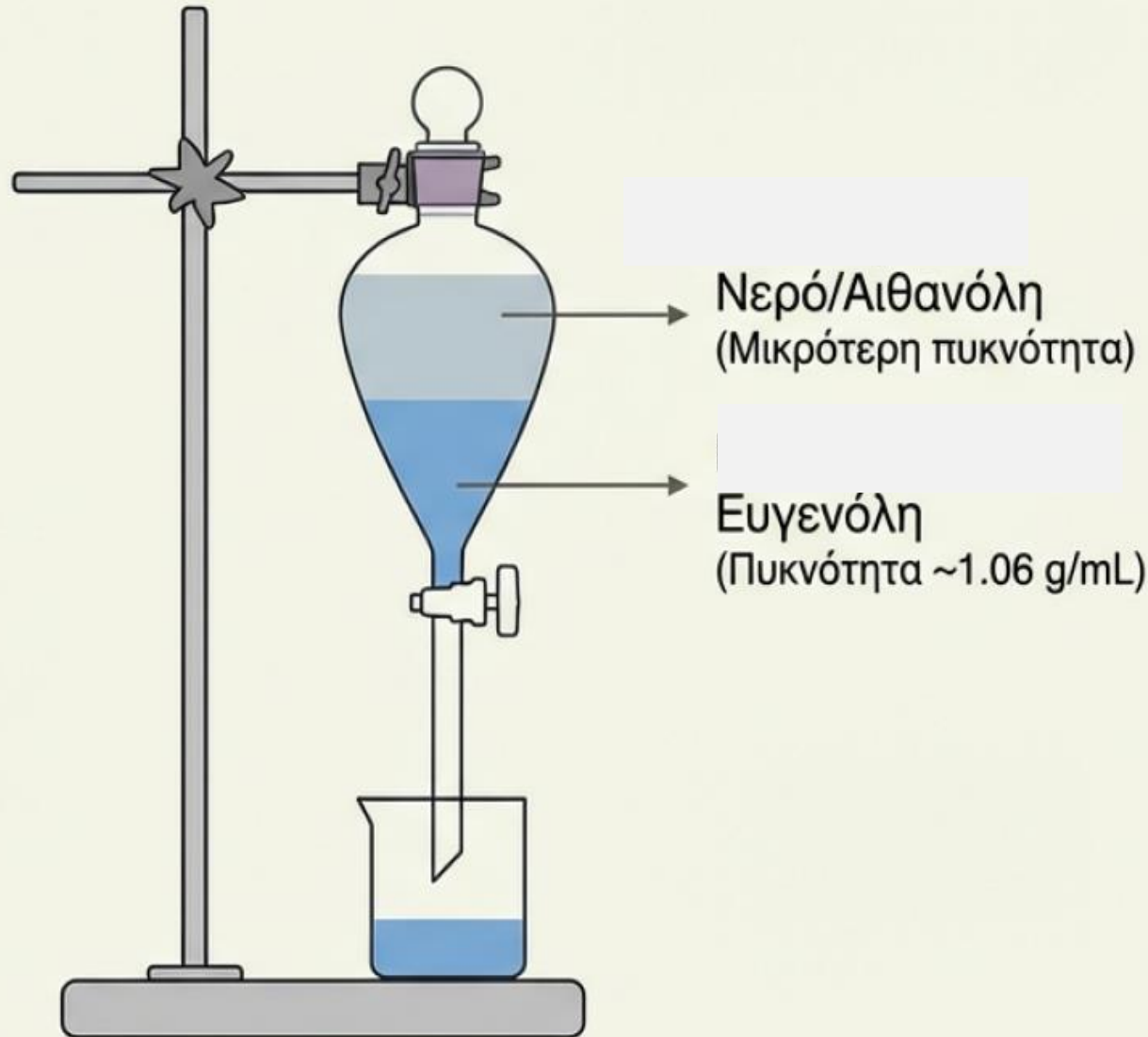
Εικόνα 8.

Πρόοδος Χρώματος

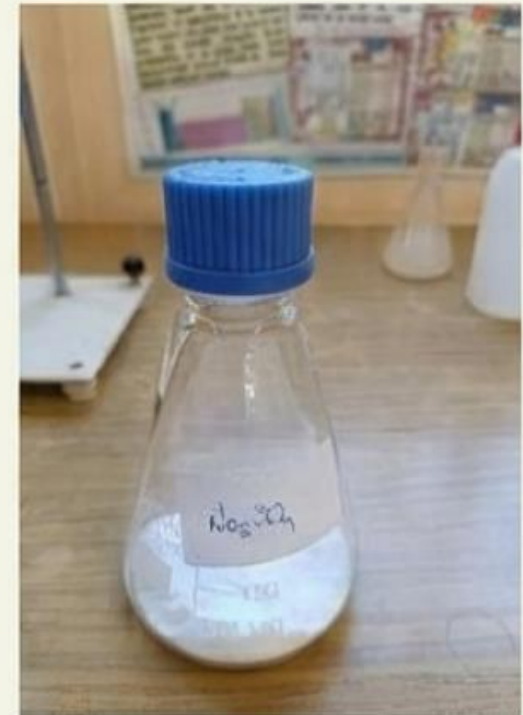
1. **Αλλαγή Χρώματος:** Το μίγμα στη φιάλη μετατράπηκε σταδιακά από ανοιχτό κίτρινο σε σκούρο καφέ
2. **Συλλογή Αποστάγματος:** Οι πρώτες σταγόνες ήταν θολές (γαλάκτωμα). Αυτό δείχνει ότι η ευγενόλη (ελαιώδης) παρασύρθηκε με το νερό αλλά δεν διαλύεται πλήρως σε αυτό.
3. **Αποτέλεσμα:** Συλλογή περίπου 10 mL (νερό + ευγενόλη).

Στάδιο Β: Εκχύλιση και Καθαρισμός

Εκχύλιση: Χρήση Αιθανόλης ως διαλύτη. Η ευγενόλη διαλύεται στην οργανική φάση.



Αφυδάτωση: Προσθήκη άνυδρου Na_2SO_4 στην οργανική στιβάδα για δέσμευση ιχνών νερού.

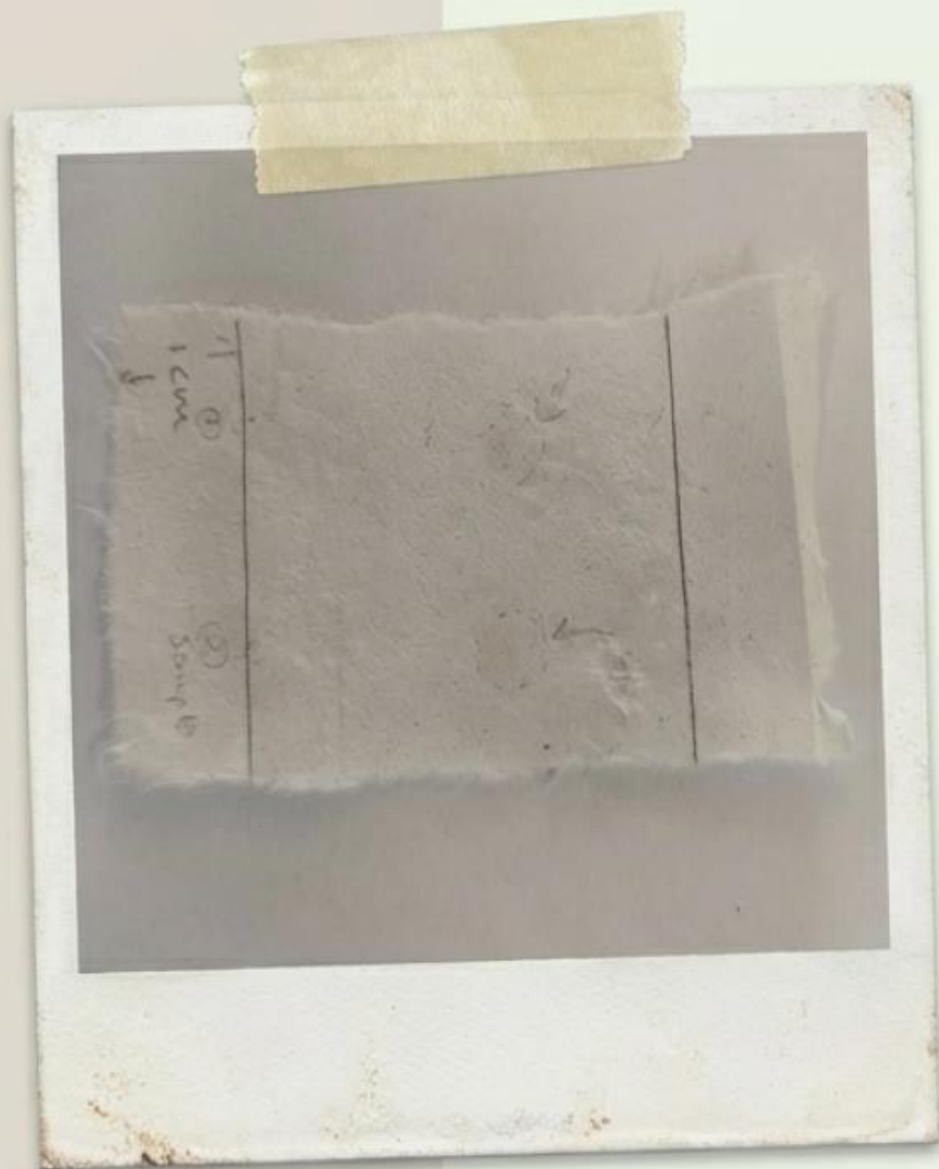


Ταυτοποίηση 1: Χρωματογραφία Λεπτής Στιβάδας (TLC)



Μέθοδος

- Στατική φάση:
Διηθητικό χαρτί
- Κινητή φάση:
Αιθανόλη
- **Δείγμα 1:** Παραγόμενη
ευγενόλη
- **Δείγμα 2:** Ευγενόλη
εμπορίου



Αποτέλεσμα

Και τα δύο δείγματα εμφάνισαν κηλίδες στο ίδιο ύψος (ίδια τιμή R_f). Η ταυτότητα της ουσίας επιβεβαιώθηκε.

Ταυτοποίηση 2: Η Δοκιμή του Χλωριούχου Σιδήρου



Το Τεστ Φαινόλης

Τα φαινολικά υδροξύλια αντιδρούν με διάλυμα $FeCl_3$ σχηματίζοντας σύμπλοκα.

Παρατήρηση: Η λήψη ενός **έντονου ιώδους/μπλε χρώματος** επιβεβαιώνει ότι η απομονωμένη ουσία περιέχει φαινολική ομάδα, χαρακτηριστικό της ευγενόλης.

Στάδιο Γ: Παρασκευή Φυσιικού Εντομοαπωθητικού

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

- 50 mL Νερό
- 1 κουταλάκι Πράσινο Σαπούνι
- 10-15 σταγόνες Απομονωμένης Ευγενόλης



Chemistry Note

Γιατί Πράσινο Σαπούνι;

Δρα ως γαλακτωματοποιητής, επιτρέποντας στο έλαιο να αναμειχθεί με το νερό και να κολλήσει στα φύλλα.



Αποτελέσματα Εφαρμογής στο Πεδίο

Το Πείραμα

Ψεκασμός φυτών του σχολείου προσβεβλημένων από μυρμήγκια και μύκητες.

Απώθηση

Τα μυρμήγκια απομακρύνθηκαν πλήρως και δεν επέστρεψαν.



Υγεία Φυτού

Τα φύλλα εμφανίστηκαν καθαρά, λαμπερά και χωρίς υπολείμματα μυκήτων.



Το σκεύασμα λειτούργησε αποτελεσματικά ως φυσική ασπίδα προστασίας.

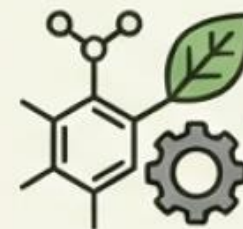
Έρευνα Κοινής Γνώμης & Περιβαλλοντική Συνείδηση



Υψηλή αναγνώριση ότι η ευγενόλη προέρχεται από το γαρύφαλλο.



Η **Χημεία** αναγνωρίζεται ως εργαλείο αξιοποίησης της φύσης.



Nature + Science



Ισχυρή προτίμηση για οικολογικά σκευάσματα έναντι των τοξικών.



Ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση στις χημικές αντιδράσεις.



Χημικές
Αντιδράσεις

Εκπαιδευτικά Οφέλη & Δεξιότητες



- Συναρμολόγηση συσκευής απόσταξης



- Τεχνική Εκχύλισης & Διαχωρισμού



- Χρωματογραφία (TLC) & Χημική Ανίχνευση



- Ερευνητική μεθοδολογία & Κριτική σκέψη



- Σύνδεση θεωρίας με την πράξη



- Υπομονή, ακρίβεια και ασφάλεια

Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Επέκταση

Δοκιμές σε ποικιλία φυτών και έλεγχος αλλεργιογένειας.

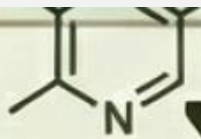
Βελτιστοποίηση

Δημιουργία 'Super-blends' με Λεβάντα ή Μέντα.

Συνεργασία με Πανεπιστήμια (Κύπρου/ΤΕΠΑΚ).

Διάχυση

Παρουσίαση σε επιστημονικά συνέδρια και δράσεις κοινότητας.



Συμπεράσματα: Μια «Μυρωδάτη» Επιτυχία



1. Επιτυχής απομόνωση και ταυτοποίηση ευγενόλης.
2. Δημιουργία βιοδιασπώμενου εντομοαπωθητικού.
3. Απόδειξη ότι η Πράσινη Χημεία είναι βιώσιμη.

«Η Χημεία δεν αφορά μόνο αντιδράσεις στον σωλήνα, αλλά
προσφέρει εργαλεία για ένα βιώσιμο μέλλον.»
Σας Ευχαριστούμε.

